



**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 100 37 971.0

Anmeldetag: 3. August 2000

Anmelder/Inhaber: Siemens AG, München/DE

Bezeichnung: Technologische Objekte

IPC: G 05 B 19/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Januar 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Weihmayr

Beschreibung

Technologische Objekte

5 Konzeption eines Steuerungssystems,

Bei dem durch Aufteilung der Steuerung (siehe FIG 1)

- in ein allgemeinen einsetzbaren Steuerungsbasisssystem
 - und der Bereitstellung von Technologischen Objekten, die auf dieses Basisssystem aufsetzen, und die auf die mehrere
- 10 Laufzeitsysteme flexibel verteilt werden können,

Folgende Merkmale erreicht werden:

- Einsetzbarkeit des Steuerungssystems für die verschiedensten Anwendungen und Funktionalitäten im Bereich der Produktionsmaschinen;
- 15 - Skalierbarkeit hinsichtlich der technologischen Funktionalität über Einsatz wohl definierter Technologischer Objekte;
- Verteilbarkeit der Funktionalität/TOs auf miteinander in Echtzeit und taktsynchron / äquidistant kommunizierenden
- 20 Steuerungseinheiten,
- rückwirkungsfreie Programmierung eines TO bezgl. der anderen TO und des Steuerungsbasisystems, sofern nicht explizit eine Rückwirkung programmiert / projiziert wird;
 - Ladbarkeit und Verteilbarkeit auf unterschiedlich performante HW-Systeme / Laufzeitsysteme auch innerhalb eines
- 25 Projektes;
- flexible Erweiterbarkeit ;

TO-Definition:

- 30 Die Technologischen Objekte sind als ladbare, vollständige Funktionseinheiten definiert, mit folgender Anwendersicht:
(siehe FIG 2)

- Die Modellierung der TOs erfolgt aus Anwendersicht.
 - die Funktionalität eines TOs werden als aufrufbare Funktionen bereitgestellt; diese Funktionen haben definierte Be-
- 35 zeichner, Funktionsparameter, Rückgabewerte;

- die Funktionen der Tos können beispielhaft in eine Standard SPS-Sprache (z.B. IEC1131) eingebunden werden
- beim Aufruf der Funktion können optionale Parameter weglassen werden - hierfür werden dann Defaultwerte eingesetzt.
- die Parametrierung der Tos erfolgt über Konfigurationsdaten und Systemvariablen. Systemvariablen sind aus dem Programm heraus veränderbar und wie Programmvariablen nutzbar. Konfigdaten werden über das Engineeringsystem eingestellt und können optional über Zugriffsfunktionen aus dem Programm heraus gelesen/geschrieben werden.
- Stati und Einstellungen am TO sind über beim TO definierte Zustandsdaten (Systemvariablen) lesbar und wo sinnvoll auch schreibbar;
- über die Konfigurationsdaten wird das TO in seiner grundsätzlichen Wirkungsweise eingestellt;
- ein TO hat Überwachungen und kann im Fehlerfall definierte Alarmer, ggfs. mit Alarminformationen und vordefinierten Reaktionen absetzen;
- ein TO hat wohl definierte Zustände und Befehle, die das Grundverhalten bestimmen (siehe FIG 3), z.B.
- Befehl zum rücksetzen in einen definierten Ausgangszustand (_reset...)
- Befehl um einen anstehenden Fehler gezielt rückzusetzen (_resetError...)
- Befehle um in den Simulationsbetrieb zu setzen und rücksetzen (_enableSimulation, _disableSimulation,)
- Befehle um das TO aktiv / inaktiv zu setzen (_enable..., _disable...)
- Auskunftsfunktionen, z.B. _getStateOf.... ;
- TOs können instanziiert werden;

Weitere Regeln für TOs:

- Tos können verschaltet werden (z.B. miteinander oder mit Prozessperipherie (siehe unten)

- Tos können sich funktionell enthalten (z.B. enthält TO Gleichlaufachse die Funktionalität des Tos Positionierachse)
- Tos sind plattform/HW-unabhängig (enthalten keine plattformspezifischen Eigenschaften)
- Tos können zu TPs geclustert werden um für eine bestimmte Anwendung ein sinnvolles stabiles und testbares Mengengerüst bereitstellen zu können. (FIG 8)
- Aus einem Steuerungsprogramm können auf lokale und remote TOs und deren Systemvariablen zugegriffen werden.

Technologische Objekte für Motion Control geprägte Anwendungen sind:

- Achsen
- Geber
- Nockenfunktionen
- Messfunktionen
- Gleichlauf
- Kurvenscheiben

TO-Verteilung und Verschaltbarkeit:

- da in Steuerungssystemen die Funktionalität meist durch ein Zusammenspiel von Aktoren / Sensoren und damit auch durch ggfs. diesen zugeordneten TO erreicht wird, sind die TO miteinander definiert verschaltbar; (FIG 4 , FIG 5, FIG 6)
- die Verschaltungen werden in der Inbetriebnahme konfiguriert und zur Laufzeit über Befehle / Funktionsaufrufe aktiviert;
- das Verteilungskonzept der Steuerungsdefinition unterstützt die Verschaltung von TO, auch dann, wenn diese sich auf unterschiedlichen Laufzeitsystemen befinden; damit wird eine Verschaltung, z.B. Gleichlauf, Nocken- oder Schaltfunktion, Messfunktion, auf eine remote Achse (Achse auf einem anderen Laufzeitsystem) möglich;

- durch Mehrfachverschaltung des Gleichlauf TO kann auf einfache Weise ein überlagerter Gleichlauf realisiert werden (FIG 7) .

Patentansprüche

1. Verfahren für die Programmierung von industriellen Steuerungen, insbesondere für die Programmierung der Steuerung von Produktionsmaschinen,
5 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h mindestens eine Untermenge der folgenden Merkmale:

10 a) ein allgemein einsetzbares Steuerungsbasisssystem steht zur Verfügung,

b) technologische Funktionalität wird in Form von Technologischen Objekten repräsentiert,

15 c) Erreichung einer technologischen Skalierung hinsichtlich der Funktionalität der Steuerung durch die Technologischen Objekte,

20 d) Verteilbarkeit der Funktionalität der Technologischen Objekte auf miteinander in Echtzeit und/oder taktsynchron äquidistant kommunizierenden Steuerungseinheiten,

25 e) Rückwirkungsfreie Programmierung eines Technologischen Objektes bezüglich der anderen vorhandenen Technologischen Objekte und des Steuerungsbasisystems, sofern nicht explizit eine Rückwirkung programmiert bzw. projektiert ist,

30 f) Ladbarkeit und Verteilbarkeit der Technologischen Objekte auf unterschiedlich oder gleich performante Hardware-Systeme oder Laufzeitsysteme auch innerhalb eines Projektes,

35 g) flexible Erweiterbarkeit des für die Programmierung zur Verfügung stehenden Sprachvorrats.

2. Aufteilbare industrielle Steuerung für technische Prozesse, insbesondere für Produktionsmaschinen, gekennzeichnet durch mindestens eine Untermenge der folgenden Merkmale:

5

a) ein allgemein einsetzbares Steuerungsbasisssystem steht zur Verfügung,

10

b) technologische Funktionalität wird in Form von Technologischen Objekten repräsentiert,

c) technologische Skalierung hinsichtlich der Funktionalität der Steuerung durch die Technologischen Objekte,

15

d) Verteilbarkeit der Funktionalität der Technologischen Objekte auf miteinander in Echtzeit und/oder taktsynchron äquidistant kommunizierenden Steuerungseinheiten,

20

e) Rückwirkungsfreie Programmierung eines Technologischen Objektes bezüglich der anderen vorhandenen Technologischen Objekte und des Steuerungsbasisystems, sofern nicht explizit eine Rückwirkung programmiert bzw. projektiert ist,

25

f) Ladbarkeit und Verteilbarkeit der Technologischen Objekte auf unterschiedlich oder gleich performante Hardware-Systeme oder Laufzeitsysteme auch innerhalb eines Projektes,

30

g) flexible Erweiterbarkeit der Funktionalität der Steuerung.

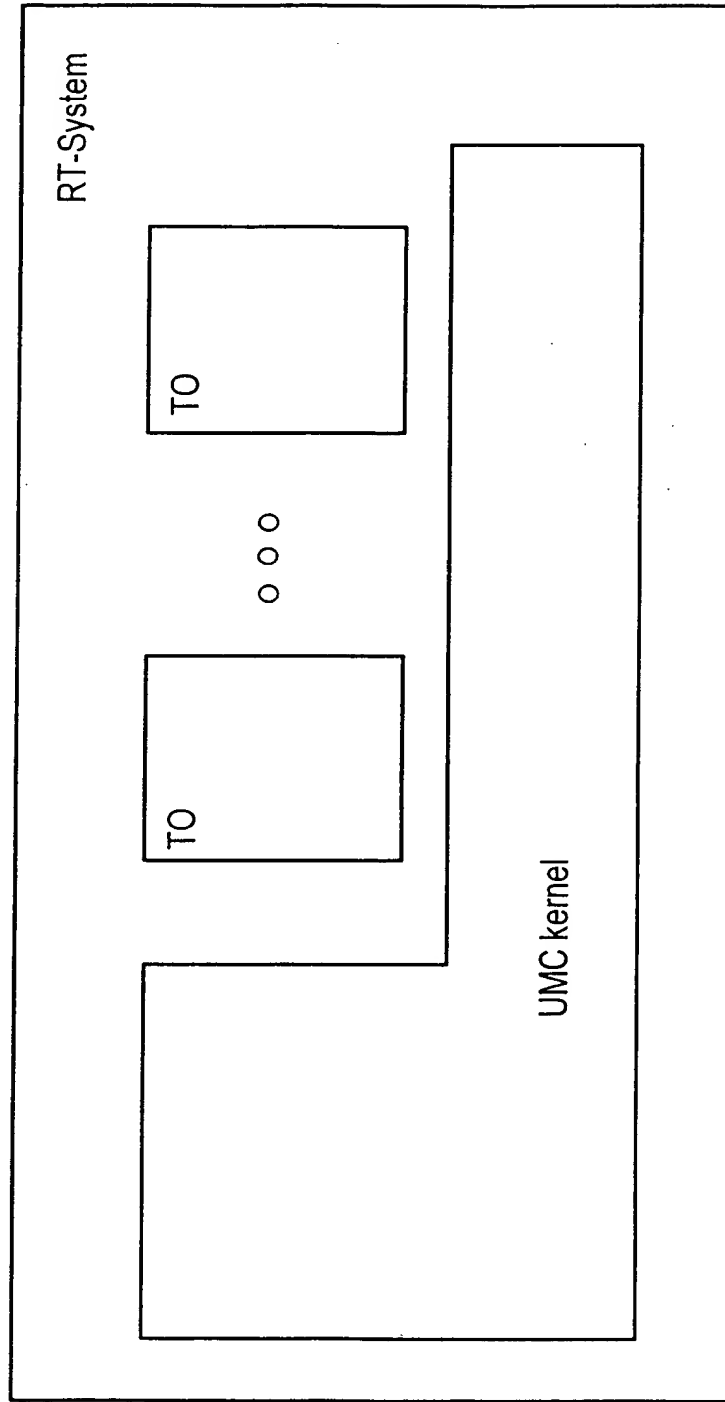


FIG 1

TO-Type < TO identifier >
<p>Configuration Data : < configuration variable 1 > < configuration variable n ></p> <p>System Data: < system variable 1 > < system variable m ></p> <p>commands : < command_1 > < command_xy ></p> <p>alarms : < alarm_1 > < alarm_k ></p>

Configuration data: UMC-ES Tool, Commissioning

commands + commands as extension of IEC 1131-3

systemvariables:

Alarms: Default-behaviour
configurable / programmable behaviour

FIG 2

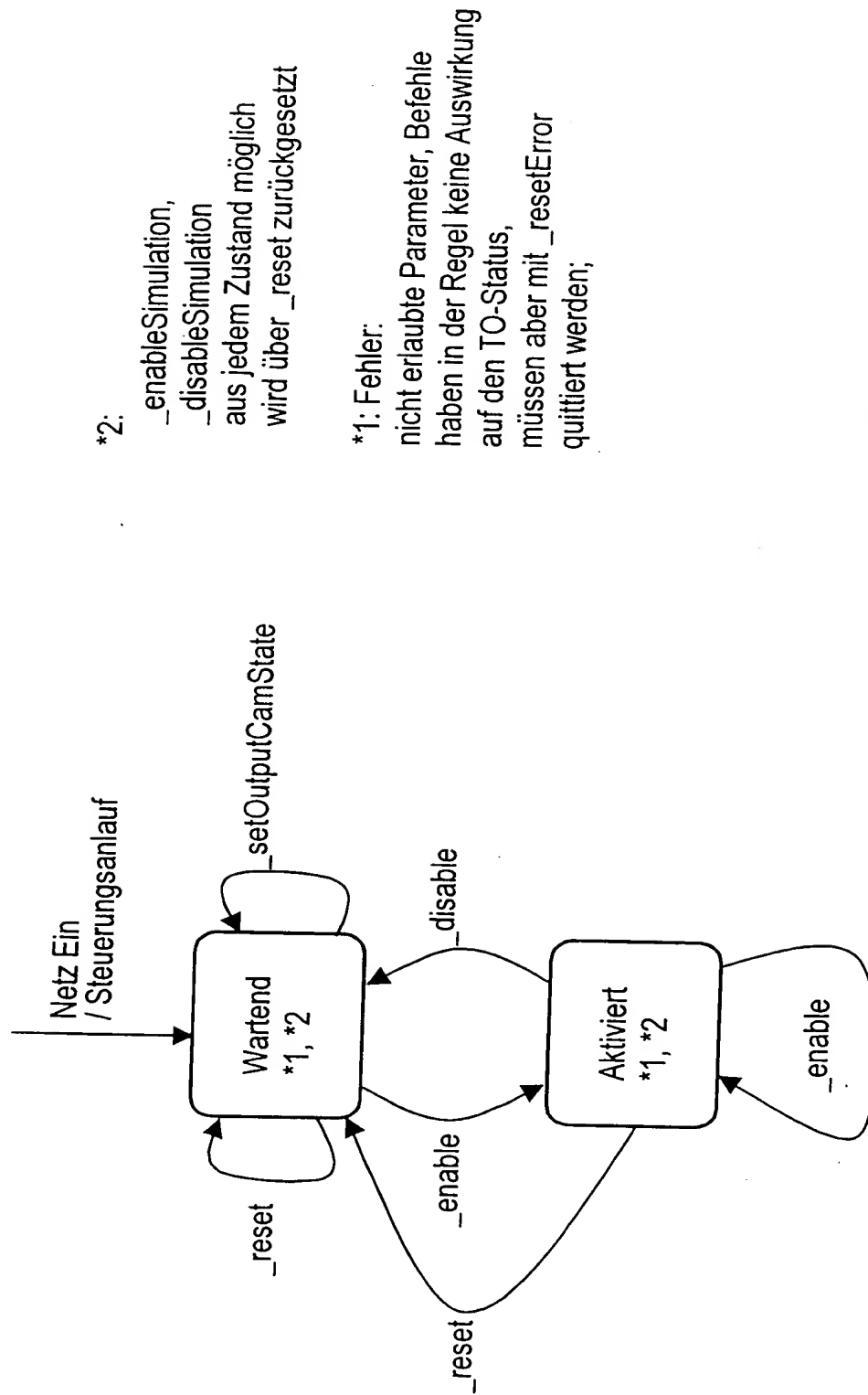


FIG 3

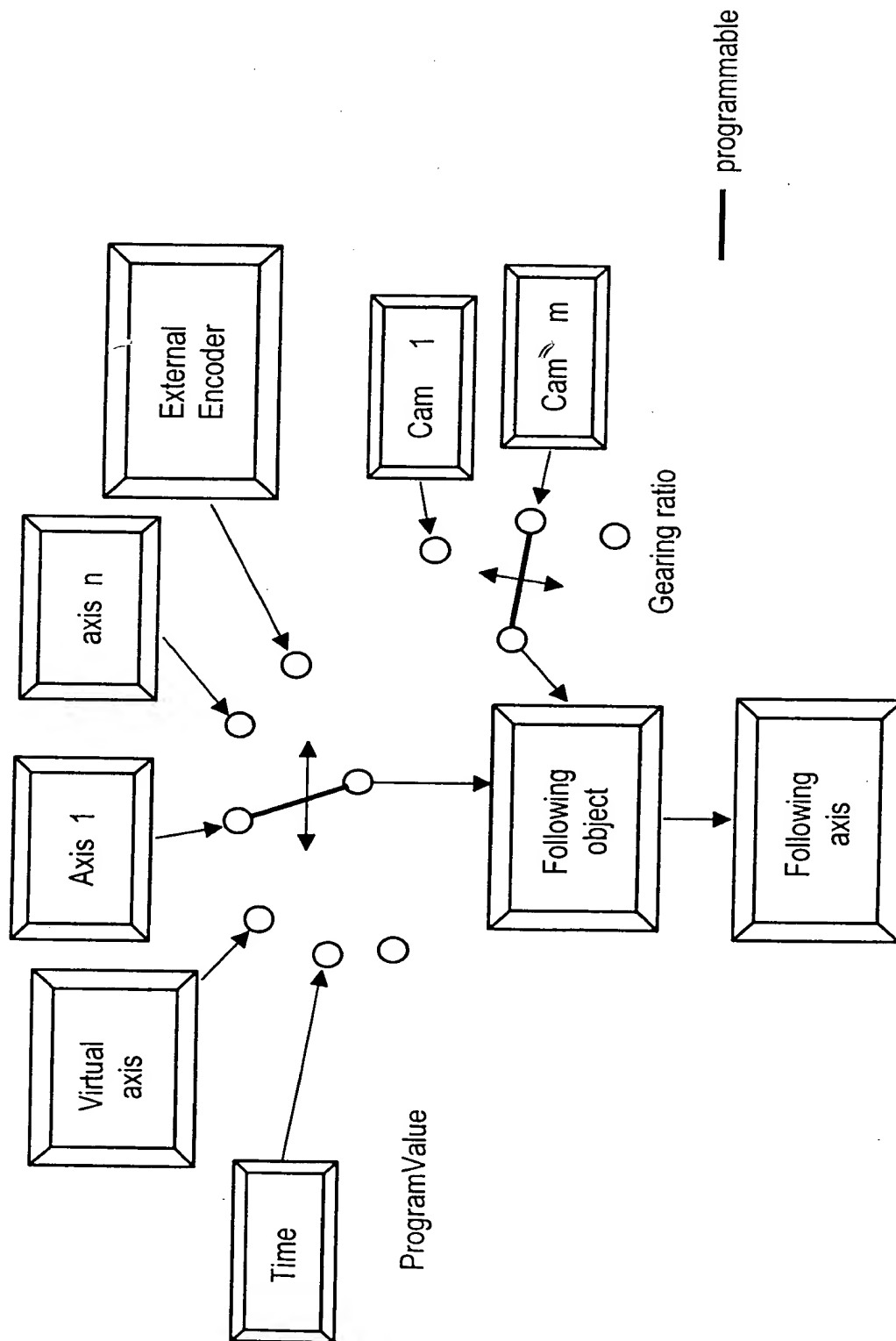
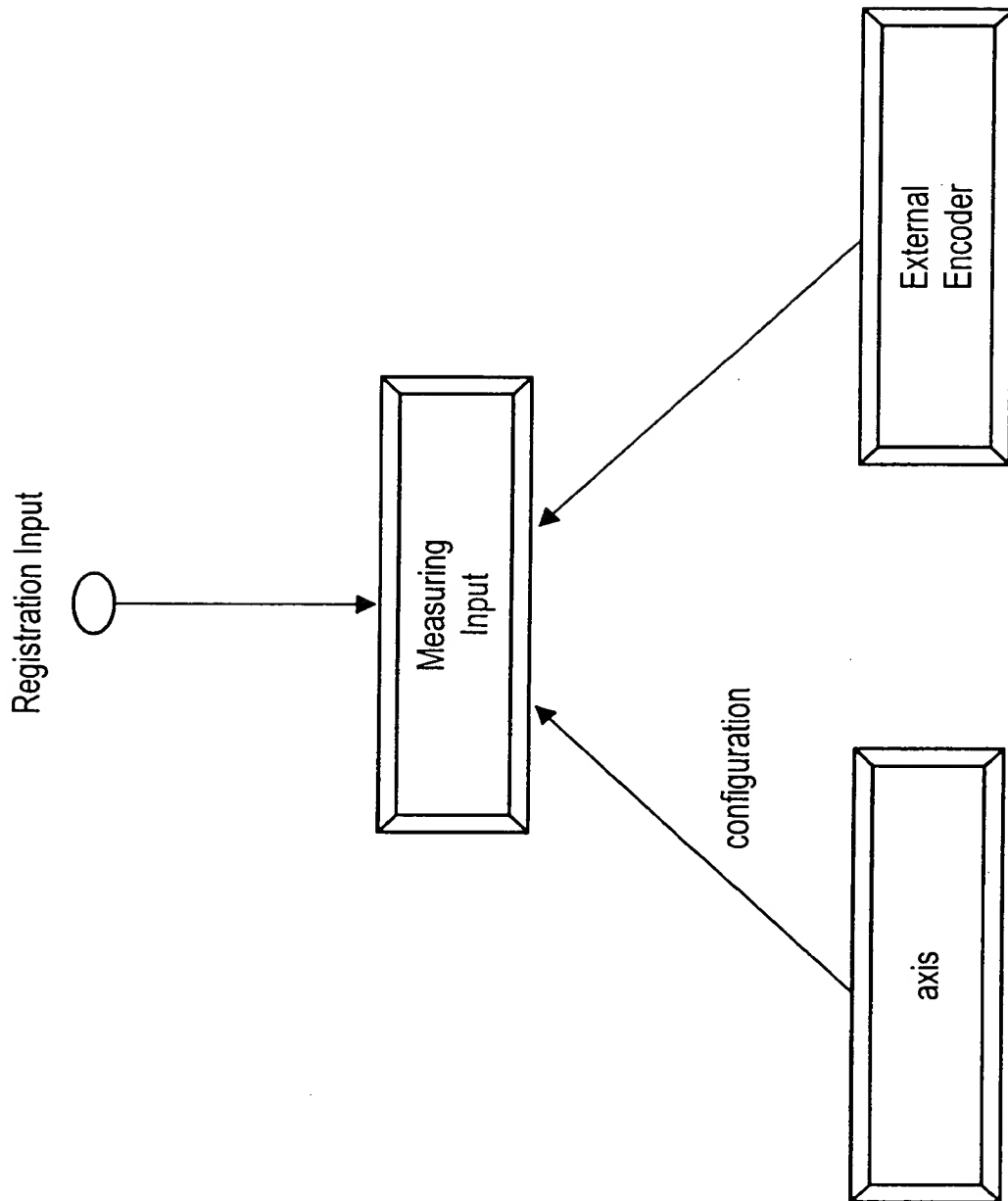


FIG 4



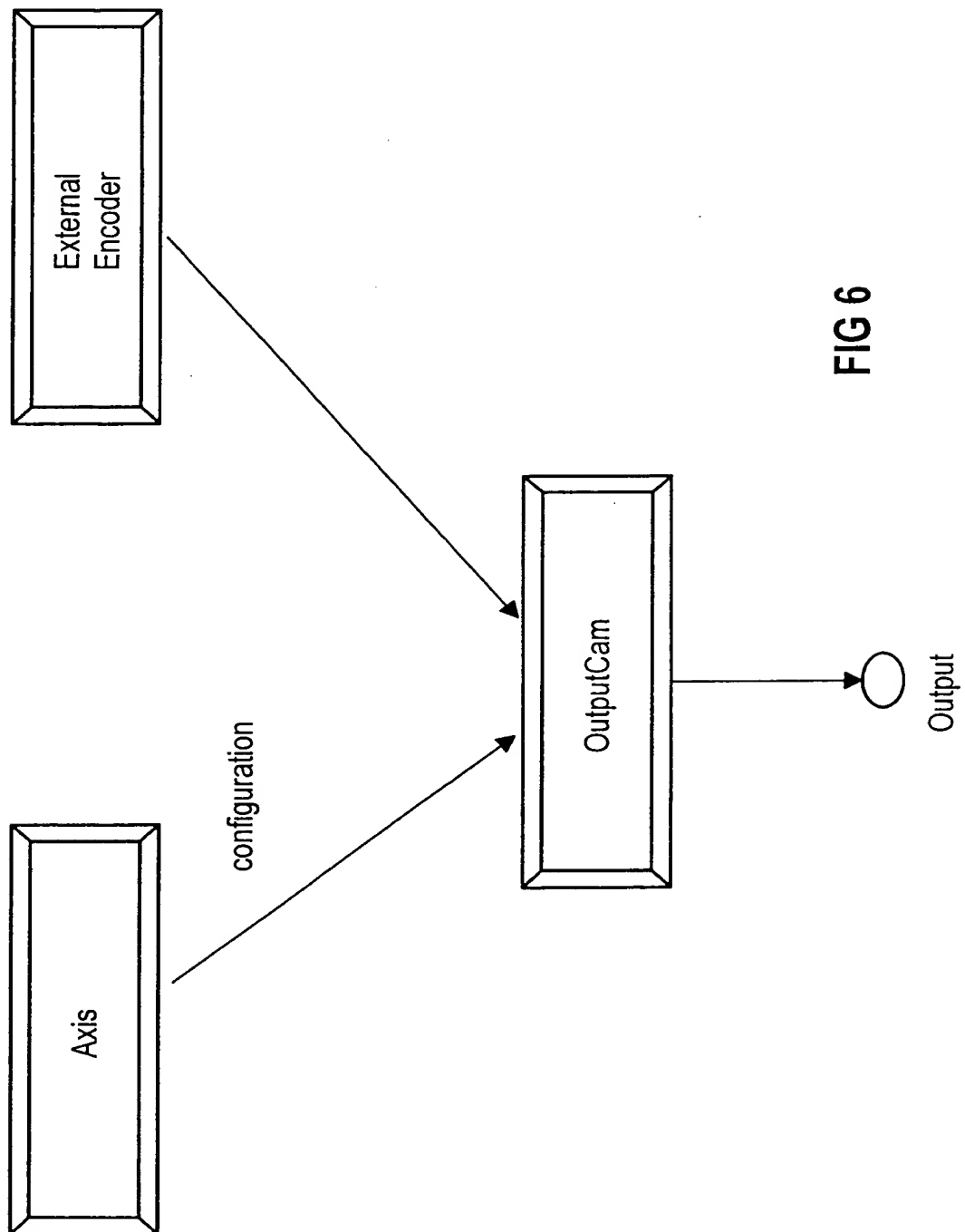


FIG 6

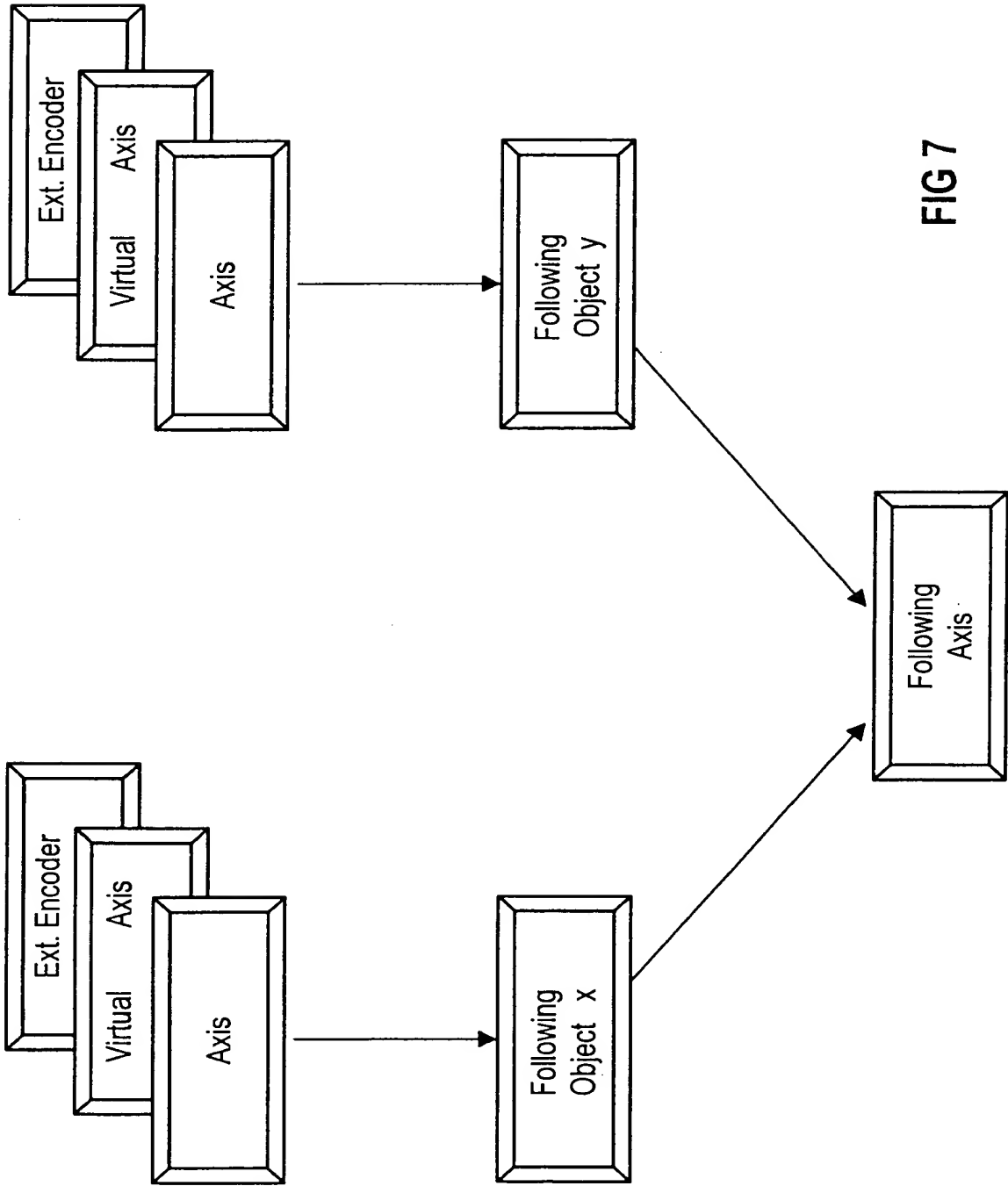


FIG 7

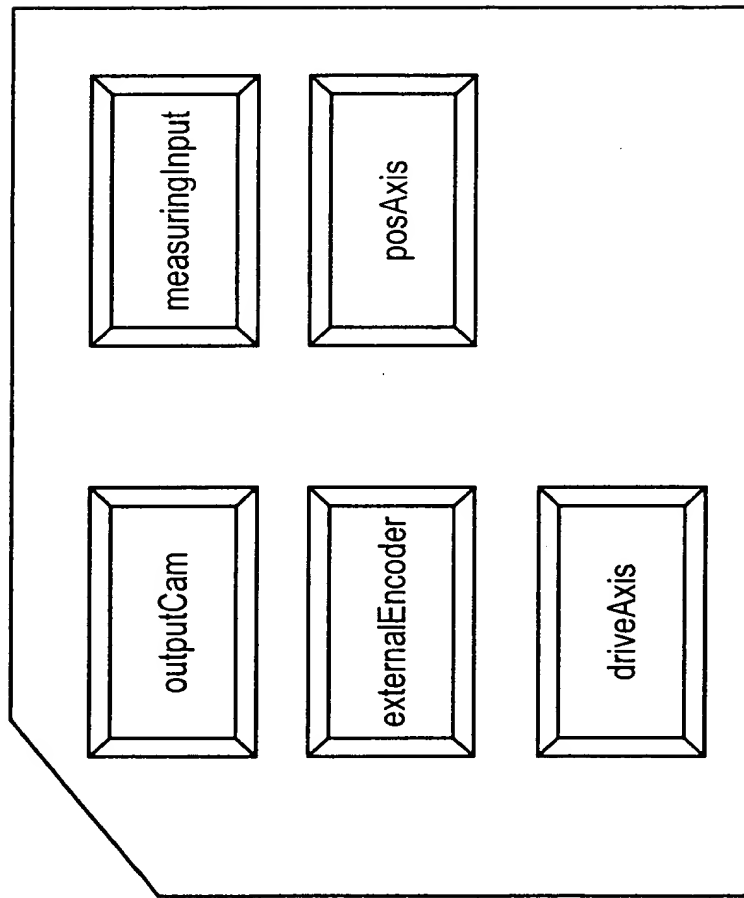


FIG 8